

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-64901

(43) 公開日 平成9年(1997)3月7日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/44			H 0 4 L 11/00	3 4 0
12/46				3 1 0 C
12/28				

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-217179

(22) 出願日 平成7年(1995)8月25日

(71) 出願人 000005120

日立電線株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目1番2号

(72) 発明者 葉山 宏幸

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立

電線株式会社オプトロシステム研究所内

(74) 代理人 弁理士 絹谷 信雄

(54) 【発明の名称】 スイッチングハブのアドレス学習方式

(57) 【要約】

【課題】 フレームの取りこぼしが少なく、より多くのフレームが受信可能な高性能のスイッチングハブを実現するためのスイッチングハブのアドレス学習方式を提供する。

【解決手段】 1つのポートに複数の端末が接続されているか或いは1つのポートに1つの端末のみ接続されているかを示す情報を各ポートについて設定した端末接続情報テーブルを用い、フレーム受信時に端末接続情報テーブルの内容を調べ、フレームを受信したポートが1つの端末のみ接続されているポートであれば、アドレス学習のためのアドレス検索を行なわないようにした。

ポート番号	複数端末接続フラグ
1	TRUE
2	FALSE
3	FALSE
4	TRUE

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワークに接続される複数のポートを有し、各ポート間でフレームの転送を行なうために、フレーム内に含まれる宛先アドレスと送信元アドレスとを用いて各ポートに接続される端末のアドレスを登録・検索するアドレス判定用メモリを有し、フレーム受信時に該フレームの宛先アドレスで上記アドレス判定用メモリを検索して転送ポートを決定すると共に、該フレームの送信元アドレスで上記アドレス判定用メモリを検索し未登録であればこのアドレスを登録してアドレス学習するスイッチングハブにおいて、1つのポートに複数の端末が接続されているか或いは1つのポートに1つの端末のみ接続されているかを示す情報を各ポートについて設定した端末接続情報テーブルを用い、フレーム受信時に上記端末接続情報テーブルの内容を調べ、該フレームを受信したポートが1つの端末のみ接続されているポートであれば、上記アドレス学習のためのアドレス検索を行なわないことを特徴とするスイッチングハブのアドレス学習方式。

【請求項2】 上記端末接続情報テーブル内容を上記ネットワークの管理用端末から該ネットワークの伝送路もしくは専用ケーブル経由で設定することを特徴とする請求項1記載のスイッチングハブのアドレス学習方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スイッチングハブにおける端末アドレス学習方式に係り、特に、フレームの取りこぼしが少なく、より多くのフレームが受信可能な高性能のスイッチングハブを実現するためのスイッチングハブのアドレス学習方式に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、イーサネットに代表されるLAN（ローカルエリアネットワーク）は、メディア共有型であるため複数の端末が同時に送信を行なうことはできない。このため、1つのLANに接続される端末数が増え、1端末当たりの使用できる帯域が減るという問題があった。この問題を解決するものとして、最近、価格対性能比の高いスイッチングハブが注目を集めている。スイッチングハブは複数組の通信を同時に行なうことができるため、全体の帯域をN倍（整数倍）にすることができる。

【0003】図3にスイッチングハブを用いたネットワークの構成例を示す。スイッチングハブ11aは4つのネットワークポート（ポート1～ポート4）を有し、ポート1からポート2への通信を行いつつ、ポート3からポート4への通信を行うというように同時に2組の通信を行うことができる。ポート1にはリピーティングハブ12を介して端末13a～13dが接続され、ポート2、ポート3にはそれぞれ端末13e、13fが接続される。ポート1にはリピーティングハブ12を介して4

つの端末13a～13dが接続されているため、これら4つの端末が1つのLANを共有している格好となり、1つの端末が送信中には他の端末は送信できない。ポート2、ポート3には1つの端末しか接続されていないため、端末13e、13fはいつでも送信できる。このため、高速性が要求される端末を13e、13fに割り当て、ポート2、ポート3に接続すれば、システム全体のスループット向上を計ることができる。また、ポート4に別のスイッチングハブ11bを接続することによって、システム全体の拡張もできる。

【0004】図4にスイッチングハブ内のハードウェア構成例を示す。スイッチングハブには、スイッチング方式等の違いにより様々な構成があるが、図4の構成は、ソフトウェアによるスイッチング方式のものであり、実現が容易である。図4に示されるように、CPU21、バッファメモリ22、各ネットワークポートに対応するネットワークインタフェース部23a～23d、CAM（Content Address Memory）からなるアドレス判定用メモリ（アドレス登録テーブルとも言う）24が共通バス25によって相互接続される。CAMとは、アドレス比較を一度に行なうことができるメモリであり、アドレス検索により転送ポートを決定するアドレス判定用メモリ24に用いられる。

【0005】図5にネットワーク上を流れる伝送フレームの構成例を示す。伝送フレーム31は、フレームの送り先を示す宛先アドレス32、フレームの送り元を示す送信元アドレス33、通信内容であるデータ34、通信エラーをチェックするために付加したエラーチェック35から構成される。

【0006】図6にCAMからなるアドレス判定用メモリ（アドレス登録テーブル）24の登録内容例を示す。ポート番号の欄には各ネットワークポートの番号（1～4）が端末のひとつに対しひとつ登録されており、接続端末アドレスの欄にはその端末のアドレス（13a～13f）が登録されている。この登録内容は図3のネットワーク構成例に対応している。

【0007】図3～図6を用いてスイッチングハブの動作を説明する。スイッチングハブは、フレーム受信時、そのフレームをいったんバッファメモリ22に格納する。CPU21は受信フレームがエラーのない正常フレームであることを確認したら、宛先アドレス32とアドレス判定用メモリ24の内容を比較し、受信フレームをどのポートに転送すべきかを調べる。例えば、ポート1から受信されたフレームの宛先アドレスが13eであれば、この宛先アドレス13eでアドレス判定用メモリ24を検索し、その検索結果からアドレス13eはポート2に接続されていることが分かり、このフレームはポート2に転送することが決定される。

【0008】スイッチングハブに端末を接続する図3の構成は、増設等により変更される場合がある。ネットワ

ーク構成に変更が生じるとアドレス判定用メモリの登録内容が整合しなくなる。これに対応するため、スイッチングハブではアドレスの学習機能を有するものが多い。アドレス学習機能とは、受信フレームの送信元アドレスを読み取ることにより、このフレームを受信したポートに接続されている端末のアドレスを認識し、アドレス判定用メモリに登録するものである。これによりネットワーク構成に変更が生じて各ポートに接続されている端末のアドレスを認識できる。

【0009】図7に、フレーム受信時のアドレス学習手順を示す。フレーム受信後、受信フレームからまず送信元アドレスを抽出する。次に、この抽出した送信元アドレスが図6のアドレス登録テーブル内に登録済みであるかを検索する。この送信元アドレスが登録済みであれば何の処理も行なわないが、未登録であればアドレス登録テーブルへ登録する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】図3の構成のように、CPU21が各ポートの送受信動作やアドレス判定用メモリ24へのアクセスを全て行なう構成の場合、各ポートからの受信頻度が増えるとCPU21の処理が間に合わずにフレームを取りこぼす危険がある。

【0011】また、アドレス判定用メモリ24へのアクセスに着目すると、フレーム受信毎に転送ポート決定のための検索及びアドレス学習のための検索を行うので、都合2回のアクセスを行わなければならない。また、一般にCAMのアクセス時間は通常のメモリのアクセス時間に比べて長い。従って、ポート数が増え、各ポートからの受信頻度が増えると、アドレス判定用メモリ24へのアクセスに消費される時間が増大し、これに伴い送受信のための時間が制限される。この制限により、処理可能な受信フレーム数が制限されてしまう。

【0012】そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、フレームの取りこぼしが少なく、より多くのフレームが受信可能な高性能のスイッチングハブを実現するためのスイッチングハブのアドレス学習方式を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、ネットワークに接続される複数のポートを有し、各ポート間でフレームの転送を行なうために、フレーム内に含まれる宛先アドレスと送信元アドレスとを用いて各ポートに接続される端末のアドレスを登録・検索するアドレス判定用メモリを有し、フレーム受信時に該フレームの宛先アドレスで上記アドレス判定用メモリを検索して転送ポートを決定すると共に、該フレームの送信元アドレスで上記アドレス判定用メモリを検索し未登録であればこのアドレスを登録してアドレス学習するスイッチングハブにおいて、1つのポートに複数の端末が接続されているか或いは1つのポートに1つの端末の

み接続されているかを示す情報を各ポートについて設定した端末接続情報テーブルを用い、フレーム受信時に上記端末接続情報テーブルの内容を調べ、該フレームを受信したポートが1つの端末のみ接続されているポートであれば、上記アドレス学習のためのアドレス検索を行なわないようにした。

【0014】上記端末接続情報テーブル内容を上記ネットワークの管理用端末から該ネットワークの伝送路もしくは専用ケーブル経由で設定てもよい。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明は、1つのポートに複数の端末が接続されているか或いは1つのポートに1つの端末のみ接続されているかを示す情報を各ポートについて設定した端末接続情報テーブルを用い、フレーム受信時に端末接続情報テーブルの内容を調べ、フレームを受信したポートが1つの端末のみ接続されているポートであれば、アドレス学習のためのアドレス検索を行なわないようにしたものである。

【0016】本発明のためのスイッチングハブの内部構成は、図4の構成に端末接続情報テーブル（図示せず）を付加すると共にCPU24のソフトウェアを変更したものととなる。この端末接続情報テーブルを調べることにより、各ポートについて複数の端末が接続されるか、1つの端末しか接続されないかをCPU24が認識することができる。CPU24は、受信されたフレームが1つの端末しか接続されていないポートからのものである場合、アドレス学習のためのアドレス判定用メモリに対する検索は行わないようになっている。さらに、CPU24は、この受信フレームの送信元アドレスと、前にこのポートで受信したフレームの送信元アドレスとの比較を行ない、接続端末が入れ代わっていないかを確認するようになっている。

【0017】本発明は、1つの端末しか接続されていないポートからフレームを受信したとき、アドレス学習のための検索を行なわないようにして、CPUの負荷を軽減し、またCAMに対するアクセス頻度も減らそうとするものであり、これによってフィルタリング、フォワーディング能力を向上させ、よりポート数の多いスイッチングハブに対応できるようにしたものである。

【0018】図1は、本発明の端末接続情報テーブル（ポート設定テーブル）の内容を示した図である。この端末接続情報テーブルはポートひとつひとつに対し、TRUE（真）又はFALSE（偽）いずれかの論理値を取り得るフラグが設けられている。このフラグは複数の端末が接続されているときTRUEとなる複数端末接続フラグである。図3のネットワーク構成の場合、スイッチングハブ11aは、ポート1に複数の端末が接続されており、複数端末接続フラグはTRUEとなる。ポート2及びポート3に接続されている端末は唯1つであり、複数端末接続フラグはFALSEとなる。ポート4はス

スイッチングハブ11bに接続されている端末全てが接続される形となるため、複数端末接続フラグはTRUEとなる。

【0019】図2は、本発明におけるフレーム受信時のアドレス学習処理手順を示したものである。フレーム受信後、このフレームを受信したポートの番号に対応する端末接続情報テーブル上の複数端末フラグを調べる。複数端末フラグがTRUEである場合、複数端末が接続されているポートであることが判る。そこで、図7に示すアドレス判定用メモリ(CAM)検索によるアドレス学習処理を行なう。逆に複数端末フラグがFALSEである場合、接続端末が唯一つだけのポートであることが判る。この場合はCAM検索は行なわずに、前に受信したアドレスとの比較のみを行ない、接続端末が別のものに入れ替わったかどうかだけ調べる。後者の場合のアドレスの比較操作においては、CPU21内のソフトウェア動作のみとなり、CAM24のような速度の遅いメモリへのアクセスがないため、前者の場合のアドレス学習に比べて、CPU21の処理時間がかなり短い。また、CAMアクセスに関しても、接続端末が唯一つのポートからの受信時におけるCAMアクセスは、転送ポート決定だけの1回に減り、スイッチングハブ全体として、CAMアクセスによる処理可能な受信フレーム数の制限値も増やすことができる。

【0020】端末接続情報テーブルの設定方法に関しては、予めROMに書込んでおくROM設定やジャンパピンに随時ジャンパを差し替えるピン設定など、初期立ち上げ時に固定的に設定する方式もあるが、動作中にネットワーク管理端末からの設定によってダイナミックに変更できる方が望ましい。この場合、ネットワーク管理端末とスイッチングハブの接続は、RS232等のインタフェースを持つ管理ポートを介して専用ケーブルで接続したり、あるいはネットワーク経由で設定情報をダウンロードする接続方法が考えられる。

【0021】

*

*【発明の効果】本発明は次の如き優れた効果を発揮する。

【0022】(1)1つの端末しか接続されていないポートからフレームを受信したとき、アドレス学習のためのメモリアクセスを行なわないため、CPU負荷が軽減され、またアドレス判定用メモリに対するアクセス頻度も減る。その結果、フィルタリング、フォワーディング能力が向上し、よりポート数の多いスイッチングハブにも対応できる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の端末接続情報テーブルの設定例を示したメモリ図である。

【図2】本発明によるフレーム受信時のアドレス学習処理手順を示した流れ図である。

【図3】スイッチングハブを用いたネットワークの構成例を示したシステム構成図である。

【図4】スイッチングハブの内部構成例を示したハードウェア構成図である。

20 【図5】伝送フレームの構成例を示したフレーム構成図である。

【図6】アドレス判定用メモリのアドレス登録例を示したメモリ図である。

【図7】従来のフレーム受信時のアドレス学習手順を示した流れ図である。

【符号の説明】

11a、11b スwitchングハブ

13a~13f 端末

21 CPU

23a~23d ネットワークインタフェース部

24 アドレス判定用メモリ

25 内部バス

31 伝送フレーム

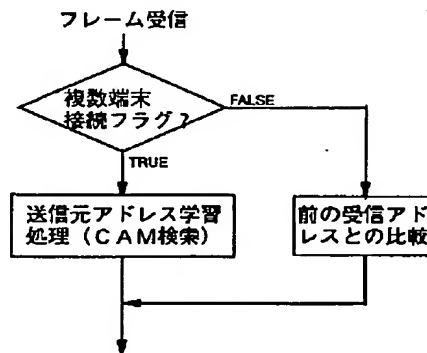
32 宛先アドレス

33 送信元アドレス

【図1】

ポート番号	複数端末接続フラグ
1	TRUE
2	FALSE
3	FALSE
4	TRUE

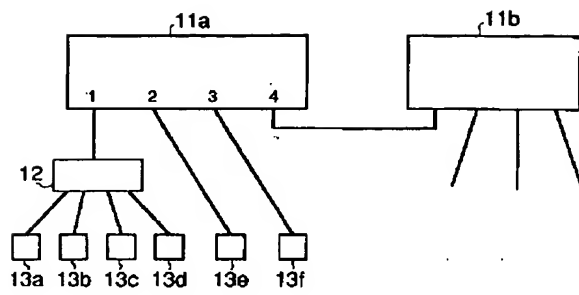
【図2】



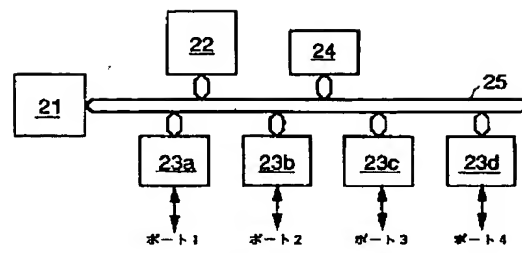
【図6】

ポート番号	接続端末アドレス
1	13a
1	13b
1	13c
1	13d
2	13e
3	13f
4	
5	

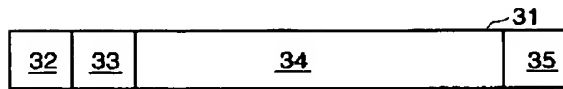
【図3】



【図4】



【図5】



【図7】

